# 石刁柏留莖採收試驗初步報告

## A Preliminary Report on "Mother Stalk Method" of Harvesting Asparagus

王 進 生

*by*

**Ching-sheng Wang**

## 摘 要

一、對照區初期產量雖高，但採收期短，後期之嫩莖品質亦差；留莖區初期產量雖低，但採收期長，後期之嫩莖品質佳。

二、留莖區之產量尤以大嫩莖之產量高於對照區的 1.5 倍，對於嫩莖之質量均有良好的影響。

三、各筍之嫩莖含糖率變化而言，以留莖區較高，高溫之影響不大。

四、測定地下10公分深之地溫結果，留莖區地溫較對照區爲低。對於嫩莖品質或嫩莖尖端早期散開現象影響爲少。

五、另依實地觀察結果，留莖區在採收嫩莖時較費力，且在雌株結實時須除去漿果以減少雌株養分之消耗，以利嫩莖生產。但留莖區遮蔭良好，嫩莖尖端純白，降雨後土壤較鬆對於嫩莖形狀有良好之影響。

六、據本試驗探究結果，筆者前所倡導之母莖利用方法在熱帶圈石刁柏栽培上不但無不可之處，而且能改善嫩莖之品質，並能提高單位產量。

## 緒 言

本省位在緯度22度至25度之間，屬於亞熱帶及熱帶氣候，四季溫暖，石刁柏植株在冬期 1 — 2 月間仍未進入完全的休眠，地上部莖葉之養分難於悉數轉移至地下部而貯存，作爲春嫩莖伸長肥大之養料，致本省之石刁柏嫩莖的品質與產量較溫帶地域爲差。據日據時代之品種試種產量記錄，其單位面積產量每公頃僅2000—3000公斤，且嫩莖細小，所佔的比率亦高，無法行經濟栽培。及至民國44年臺北區農業改良場再度開始引進美麗華盛頓、加州大學 309 號、加州大學 711 號試作觀察。在試種中，鑑於以往之嫩莖質量較差之事實，筆者首次作「留莖採收」，即運用竹筍生產之原理。每株留 2 — 3 枝之母莖作爲同化作用之來源，來培養地下莖之形成及嫩莖之肥大伸長，藉以消去石刁柏植株冬季不休眠之缺陷，而謀單位面積之產量增加。此一方法雖未進一步探究與分析，但所得產量確較一般方法爲高。爲進一步究明本方法之得失，藉獲科學上之根據，特作本試驗，期能得到正確結論。現將初步之結果提出報告，以供石刁柏栽培技術改進工作之參考。

## 試驗材料及方法

(一) 供試品種：美麗華盛頓

(二) 栽植日期：民國53年 4 月18日

(三) 栽植密度：行距 1.5 公尺，株距 0.5 公尺

(四) 採收期間：民國54年 2 月 6 日至民國54年10月10日爲止

本文原載於中國園藝第十一卷第三、四期

(五) 每10公畝三要素施用量：氮素43.5公斤，磷酸12.1公斤，鉀質19.9公斤

(六) 肥料施用日期及肥料種類：2月6日：無論留莖區或對照區均每行施用豆餅1.5公斤，雞糞6.0公斤，過磷酸鈣0.3公斤

3月18日：尿素0.39公斤，氯化鉀0.25公斤

5月17日：尿素0.15公斤

6月29日：尿素0.21公斤，過磷酸鈣0.15公斤，氯化鉀0.13公斤

8月17日：尿素0.15公斤

9月10日：尿素0.15公斤

(七) 處理區：1.對照區：於休眠期將地上部刈除，至2月6日施肥培土，以後所出之嫩莖悉數採收。

2.留莖區：於休眠期將地上部刈除，至2月6日施肥培土，以後每株留2枝莖葉。（留莖徑1.2㎝）為母莖，至7月10日更新母莖，再留3枝為秋季母莖。

## 試驗結果

(一) 各月份嫩莖產量之變動：第一次採收期2月至7月上旬，第二次採收期於母莖更新後36日，即8月16日至10月10日止。現將每小區（1.2公畝）之分月嫩莖總收量列表於下：（表一）

表一　各種處理不同月份石刁柏嫩莖之總產量

Table 1. The total yield of spears of different months in the various treatments

| 區別＼月份 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 計（單位：g） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 留莖區 | 1,577 | 1,047 | 5,023 | 12,768 | 20,518 | 5,008 | 8,881 | 18,185 | 2,805 | 75,862 |
| 對照區 | 3,728 | 2,259 | 8,105 | 10,757 | 10,776 | 1,067 | — | — | — | 36,769 |

嫩莖分月產量之增減與氣溫有關，並與母莖新舊及成熟程度有關，今年2月氣溫較去年為高，且高於3月上旬及中旬，故致三月之產量較二月之產量為低。留莖區因每株留二枝母莖之關係，致消耗貯藏根所存之養份影響2月至3月之初期產量，至四月平均氣溫超過攝氏20度時，且所留之母莖已成熟而增加同化作用之後，留莖區之產量激增，於5月至6月之產量較對照區為高。第一次採收量總數（2月～7月10日）較對照區高，對照區至7月10日所生之嫩莖細小幾乎瀕於枯死之狀態，至8月下旬尚無法恢復植株之勢力，故無法繼續採收調查第二次之產量。根據分月之產量，留莖區產量之頂峰第一次採收為5月及6月，第二次採收為8月中下旬及9月；對照區之產量於初期雖然高於留莖區 但至後期無法增加，諒係多季貯存於貯藏根的養分遞降的減少所致。現將採收期間之氣溫列於後，以便瞭解氣溫與嫩莖發生量之關係。（表二）

表二　石刁柏嫩莖採收期間之溫度

Table 2. The temperature of harvesting period of asparagus（°C）

| 旬＼氣溫＼月 | 二 | | | 三 | | | 四 | | | 五 | | | 六 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 |
| 上 | 22.1 | 13.7 | 17.9 | 17.9 | 13.2 | 15.6 | 23.0 | 17.9 | 20.5 | 27.8 | 19.6 | 23.7 | 29.1 | 23.3 | 26.4 |
| 中 | 24.4 | 11.1 | 20.3 | 21.6 | 12.9 | 17.3 | 23.3 | 18.1 | 20.7 | 27.5 | 23.3 | 25.4 | 30.7 | 23.4 | 27.1 |
| 下 | 18.8 | 13.6 | 16.2 | 21.6 | 16.9 | 19.2 | 26.9 | 19.8 | 23.4 | 30.1 | 21.6 | 25.9 | 31.9 | 24.0 | 28.0 |



| 旬＼氣溫＼月 | 七 | | | 八 | | | 九 | | | 十 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 | 最高 | 最低 | 平均 |
| 上 | 33.5 | 24.0 | 28.8 | 35.0 | 25.2 | 30.1 | 32.0 | 23.7 | 27.9 | 29.0 | 22.1 | 25.6 |
| 中 | 33.5 | 25.1 | 29.3 | 32.8 | 24.8 | 28.8 | 29.2 | 20.4 | 24.8 | 28.1 | 19.9 | 24.0 |
| 下 | 33.5 | 24.6 | 29.1 | 33.0 | 24.2 | 28.8 | 30.5 | 27.0 | 28.8 | — | — | — |

(二) 嫩莖大小別產量：留莖對於嫩莖大小具有顯著之影響，根據分級結果如下表：（表三）

表三　各種處理對石刁柏嫩莖大小產量之影響　　（單位：公克）

Table 3. The effect of yield of spear size in different treatments

| 處理＼重量＼嫩莖大小 | 1.01㎝以上 | | 1.00㎝～0.90㎝（單位：公克） | |
|---|---|---|---|---|
| | 重量 | 指數 | 重量 | 指數 |
| 留莖區 | 43,893（57.86％） | 247 | 31,959（42.13％） | 115 |
| 對照區 | 17,770（48.33％） | 100 | 18,999（51.67％） | 100 |

以嫩莖大小而論，留莖區之嫩莖大，其產量指數為247，高於對照區約1.5倍之多，故留莖不但能提高產量，且能提高品質，因大嫩莖之含糖率一般均高於小嫩莖，大嫩莖產量增加，等於品質之提高。對照區之單位產量，尤以六月以後之嫩莖產量以小嫩莖之重量佔絕對多數，故其市場價值頗低，其經濟價值亦遜，就良質原料供應之立場言，對照區之採收限界似應於6月上旬以前停止為宜。由此亦可窺知，日據時代之產量每公頃僅2000公斤至3000公斤，其癥結存在，由嫩莖大小之分析，即可瞭然。

(三) 嫩莖含糖率調查：於四月下旬平均氣溫攝氏23度以上時開始檢查嫩莖之含糖率。因限於時間，僅對二級品即嫩莖直徑1.1㎝者，加以調查將嫩莖長度14公分為四段經調查結果如下表。

表四　第一採收期石刁柏嫩莖不同部位之含糖量

Table 4. The soluble solid contents of different parts of spear in first harvesting period

| 調查月日＼嫩莖部位＼處理 | | 留莖區 | | | | 對照區 | | | | 備註 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 頂 | 上 | 中 | 基 | 頂 | 上 | 中 | 基 | |
| IV | 30 | 4.06 | 2.14 | 1.31 | 1.88 | 4.47 | 1.89 | 0.70 | 1.16 | 第一次採收核查部位圖 |
| V | 10 | 2.82 | 1.46 | 1.24 | 1.36 | 2.74 | 1.30 | 1.20 | 1.04 | |
| V | 20 | 3.82 | 0.58 | 1.02 | 0.76 | 2.68 | 0.36 | 0.38 | 0.36 | |
| V | 31 | 3.90 | 1.54 | 2.74 | 1.52 | 2.69 | 0.52 | 1.30 | 0.54 | |
| VI | 10 | 4.34 | 1.38 | 0.57 | 0.71 | 2.26 | 0.52 | 0.13 | 0.21 | |
| VI | 20 | 3.20 | 1.12 | 0.46 | 0.62 | 2.64 | 0.62 | 0.16 | 0.92 | |
| VI | 30 | 1.94 | 0.88 | 0.74 | 0.66 | 1.60 | 0.42 | 0.22 | 0.28 | |
| VII | 10 | 2.90 | 1.46 | 1.10 | 1.00 | 1.80 | 1.04 | 0.80 | 0.80 | |

第二次採收只留莖區，爲明瞭留莖者秋季之品質起見仍繼續檢查含糖率，其結果如下表。

表五　第二採收期石刁柏嫩莖不同部位之含糖量

Table 5. The soluble solid contents of different parts of spear in second harvesting period

| 嫩莖部位 / 調查月日 | | 頂 | 上 | 中 | 基 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ⅷ | 20 | 4.48 | 1.06 | 0.76 | 1.22 |
| Ⅷ | 30 | 3.17 | 3.68 | 0.69 | 0.92 |
| IX | 10 | 3.17 | 1.73 | 1.93 | 0.84 |
| IX | 20 | 3.58 | 2.05 | 0.08 | 0.91 |
| IX | 30 | 3.07 | 1.93 | 0.92 | 1.30 |
| X | 10 | 2.89 | 1.78 | 1.10 | 0.79 |

根據嫩莖含糖率檢查，留莖區所生之嫩莖含糖率高於對照區，尤以五月下旬以後其相差極爲明顯，對照區所生的嫩莖含糖率之激減，似與植株貯藏根之含糖率有關。留莖區所生之嫩莖含糖率雖有逐減之趨向，但其遞減速度較慢，故似與母莖同化作用有關。留莖區因有二枝之母莖晝間繼續不斷行同化作用，雖夜間由呼吸而消耗養份，但尚有剩餘培養嫩莖之肥大伸長。相反的，對照區雖夜間因無植株之關係，呼吸量少，但晝間無法營同化作用，故嫩莖之品質隨嫩莖發生量之增加而降低。又檢查第二次採收之留莖區所生之之嫩莖含糖率，與4月30日時略相同，雖其時氣溫高於四月下旬，但母莖壯健，故同化作用之能力強，不致因受高溫之影響，其品質亦隨而低劣。故爲提高秋季之嫩莖品質，必須謀求母莖之壯健。

㈣ 地溫測定：爲明瞭留莖對於地溫之影響，於氣溫接近攝氏30度時，始開始測定，其時爲6月1日。每日於下午2時～2時30分測定地下10cm深之地溫，其結果如下表。測定期間6月1日至7月10日。

表六　第一採收期之土壤溫度（°C）

Table 6. The soil temperature of first harvesting period from June 1st to July 10th

| 處理別 / 天氣 | 留莖區 | 對照區 | 相差 |
|---|---|---|---|
| 晴 | 31.1 °C | 34.4 °C | 3.3 °C |
| 雨後陰 | 27.0 | 28.5 | 1.5 |
| 晴後陰 | 31.8 | 34.0 | 2.2 |
| 陰 | 29.7 | 29.0 | 0.7 |
| 雨 | 27.4 | 27.4 | 0 |
| 陰偶晴 | 30.0 | 30.5 | 0.5 |
| 雨後晴 | 22.0 | 26.5 | 4.5 |
| 雨後多雲 | 28.5 | 29.0 | 0.5 |
| 陰後雨 | 27.8 | 29.0 | 1.2 |
| 晴後雨 | 27.0 | 28.0 | 1.0 |
| 晴後多雲 | 31.5 | 33.0 | 1.5 |

第二次採收期間8月20日至10月6日再調查結果如下，但本次對照區無法採收須讓植株自然生長，故



無法作爲對照乃用空地作爲比較。

表七　第二採收期之土壤溫度

Table 7. The soil temperature of second harvesting period from August 20th to October 6th

| 區別 / 天氣 | 留莖區 | 空地 | 相差 |
|---|---|---|---|
| 晴 | 34.5 °C | 37.5 °C | 3.0 °C |
| 雨後陰 | 28.0 | 29.0 | 1.0 |
| 晴後陰 | 30.0 | 32.5 | 2.5 |
| 陰 | 32.5 | 33.0 | 0.5 |
| 雨 | 28.0 | 28.0 | 0 |
| 陰偶晴 | 27.5 | 28.0 | 0.5 |
| 雨後晴 | 27.0 | 29.5 | 2.5 |
| 雨後多雲 | 27.0 | 27.6 | 0.6 |
| 晴後雨 | 27.0 | 28.5 | 1.5 |
| 晴後多雲 | 27.5 | 29.0 | 1.5 |

根據地溫測定結果，除雨天外，留莖區之地溫均低於對照區，且甚少超過攝氏31度以上。第二次採收期間晴天之地溫留莖區雖接近攝氏35度，但其時間甚短，仍不致影響嫩莖之品質。據石刁柏嫩莖伸長速度與地溫關係，如地溫未超過攝氏31度，則地溫愈高，其伸長速度亦愈快，故嫩莖採收所需之日數愈短，應不會導致嫩莖維管束之發達而增加纖維含量。留莖區地溫較低之原因，係因留母莖之關係有適當的遮蔭，畦面尤以嫩莖發生之範圍內無日光直接照射之故。又遮蔭之程度與株距有關，如將株距縮短至30公分左右，其地溫之相差可能更爲明顯。故爲減少地溫起見，似可縮小株距至不影響產量之密度爲止，而謀解除本省緯度限制，消除高溫對於嫩莖品質之影響。

## 討　論

美國、日本、西班牙、荷蘭等石刁柏生產先進國家，因位在溫帶圈或寒帶圈之關係，石刁柏植株約有5個月至5個半月之休眠期，於冬季休眠期地上部刈除後，於翌春4月均無留莖，所出生之嫩莖悉數採收至嫩莖變細無市場價值後（約6月下旬至7月上旬）停止採收嫩莖，讓石刁柏植株自然生長約有100天，以利培養地下莖之發育及鱗芽之形成，準備翌春嫩莖生產之原動力，故其生活圈（Cycle of growth and development）具有明顯之階段，卽

但本省因受緯度之關係，石刁柏之生活環并無明顯之劃分，卽

嫩莖生長期→
（採收期）　年中併行，休眠僅30天或幾乎無休眠。
植株生長期→

換言之：在溫帶地域，石刁柏能有充分之休眠，而在熱帶的本省農業氣候型之下，則年中不斷的生長和出筍，四季進行生長及生產，嫩莖之肥大伸長所需的養分，無法全賴植株的貯藏根供給。故本省之石刁柏栽培技術應針對此種特殊的生活型而確立栽培技術體系，使石刁柏於熱帶圈內在質量方面發揮最高的生產力。根據Culpepper氏之試驗，溫度在攝氏 5 度至攝氏30.8度之範圍內，溫度愈高，嫩莖之生長亦愈速，所需日數則愈短。嫩莖的纖維發達不至影響其品質，故如利用母莖（留莖）在地面上作適當的遮蔭，減少地溫實爲極爲合理的配合。在地下10公分範圍之地溫，如未超過攝氏31度，原料嫩莖之品質及形狀均不會呈異形變劣，據本試驗初步之觀察結果，留莖區所生之嫩莖尖端顏色純白，呈紫或綠色的嫩莖較對照區爲少，係因嫩莖尖端無直接曝露陽光之故。又降雨後母莖株際之土壤較鬆，不易固結，故嫩莖尖端形狀端正，尤以在砂質壤土其效果明顯。據初步試驗結果，留莖採收不但能改善嫩莖之品質，且能提高單位面積之產量，實一舉兩得。但留莖採收必須注意保護母莖之健全，如母莖壯健，所生之嫩莖肥大純白，則爲良好的原料。又所留作爲母莖之嫩莖，須選直徑 1.2 — 1.3 公分者，則有利採收期中形成較大的新鱗芽群，而提高大嫩莖之產量；如留小嫩莖作爲母莖，則所形成的鱗芽群亦必細小。另依實地觀察結果，留莖區在採收嫩莖時較費力，故爲採收工作方便，須立支柱以防母莖倒伏，爲避免消耗養分起見，雌株在採收期開花結實須有隨時摘除漿果之必要。總之留莖採收方法雖有少數缺點，但優點較多，認爲有繼續存在之必要，爲減少摘除雌株漿果之煩雜起見，可於將來從事三倍體品種及純雄株品種之育成，以補救此項缺點。

## Summary


1. Noticing the problem of poor yield of asparagus in a Tropical area such as Taiwan, the author has developed the so-called "Mother stalk method" for the growing of asparagus. The method has been used during the asparagus harvesting period at Taipei District Agricultural Improvement Station since 1955 and has become a method for extension to the asparagus farmers in Taiwan since 1961.
2. In order to clarify the effect of the mother stalk method, this experiment was conducted from February to October of 1965 at Taipei District Agricultural Improvement Station.
3. The results of the experiment have shown that both the quality and quantity of asparagus spears in the mother stalk method block have increased.
4. The investigation showed that soil temperature in the mother stalk method block was lower than that of the check block, especially on fine days. The difference of soil temperature ranged from 3.0°C to 3.3°C. The lowering of soil temperature in the mother stalk method block by preventing direct exposure to the sun is considered vital to the elongation and the quality of spears during the harvesting period.
5. It is concluded that the mother stalk method is of great importance to asparagus growing in Taiwan.